Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg.
(Direktor: Professor Dr. Walcher).

Über die Frage der intravitalen, beziehungsweise postmortalen Entstehung von Druckblasen der Haut.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Vorgelegt von

Kurt Vogel
aus Teutschenthal.

Halle (Saale)
Buchdruckerei Heinrich John
1936.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Referent: Prof. Dr. Walcher.

Korreferent: Prof. Dr. Wätjen.

Mündliche Prüfung am 11. Dezember 1935.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit gewidmet

Schrifttum.

1. Anton Maria Marx: Vierteljahresschrift für Gerichtliche Medizin. Bd. 1918.
2. Kolisko: Wiener klinische Wochenschrift. 1905.
3. Weidenfeld: Die Physiologie der Blasenbildung (Arch. f. Derm. u. Syph. Bd. 53).
4. Kreibich: Zur Blasenbildung und Kutis-Epidermisbildung (Arch. f. Derm. u. Syph. Bd. 63).
5. Julius Kratter: Gerichtliche Medizin. Bd. I.
6. Raysky: Virchows Archiv. 1910. Bd. 201. Heft 2.
7. Hofmann-Haberda: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 11. Aufl. 1927. S. 666, Fußn. 2.
8. R. Schulz: Vierteljahresschrift für Gerichtliche Medizin. 1891. Jahrgang 1896.
9. von Hofmann: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 5. Aufl. 1891. S. 523.
10. Riecke: Annalen der Staatsarzneikunde. III. Bd. 1838. S. 544.
11. F. Reuter: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 1933. S. 367.

Stoffeinteilung.

Seite

I. Über Kennzeichen vitaler, agonaler und postmortaler Verletzungen 7

II. Differentialdiagnose von Blasenbildungen der Haut . . . 8

III. Beschreibung von Fällen mit Druckblasen der Haut durch Verschüttung 10

IV. Begründung und Beschreibung der Versuchsanordnung . 11

V. Versuchsresultate 12

VI. Folgerung und Bedeutung der Versuche 14

I. Über Kennzeichen vitaler, agonaler und postmortaler Verletzungen.

Die Frage, ob Verletzungen irgendwelcher Art, die man bei Leichen vorfindet, vor oder nach dem Eintritt des Todes entstanden sind, bildet von jeher ein Kardinalproblem der gerichtlichen Medizin. Ehe man sich nicht über die Leichenerscheinungen Klarheit verschaffen konnte, war die Lösung des Problems unmöglich. Nachdem aber die wissenschaftliche Forschung die Wichtigkeit der Leichenerscheinungen für die Feststellung des Todes erkannt hatte, kam man der Lösung wesentlich näher. Die Erkenntnis, daß der Tod eines Individuums nicht gleichzeitig auch den Tod der Gewebe und der Zellen bedeutet, erschwerte die Feststellung, ob Leichenerscheinungen vitalen Ursprungs sind oder nicht. Soweit bildete die Frage, ob und welche Erscheinungen des intermediären Lebens möglicherweise auftreten konnten, ein neues und heftig umstrittenes Problem in der gerichtlichen Medizin. Als rein vitale Kennzeichen sieht man Reaktionen lebenden menschlichen oder tierischen Gewebes auf Reize oder Verletzungen irgendwelcher Art an; dazu gehören die Embolien (Fett-, Gewebs- und Luftembolie), Entzündung, Nekrose und Aspiration. Allerdings kann es manchmal bei plötzlichem Tod aus natürlicher Ursache infolge des Zusammenstürzens und Anschlagen des Körpers zu Verletzungen kommen, die einen Übergang von den intravitalen zu den postmortalen darstellen und deshalb als agonale Verletzungen bezeichnet werden. Eine Zwischenstufe von vitalen und postmortalen Verletzungen bilden ebenfalls solche Veränderungen der Haut, welche durch Wiederbelebungsversuche erzeugt werden können. Diese werden meistens schon postmortal beigebracht, teilweise sind sie aber auch noch zu Lebzeiten kurz vor Eintritt des Todes entstanden.

In solchen Grenzfällen ermöglicht jedoch die mikroskopische Untersuchung der verletzten Stellen manchmal die Unterscheidung von agonalen und postmortalen Verletzungen. Man sieht bei vitalen Verletzungen Stase und Blutaustritt mit und ohne Fibrinausscheidung und eine Leukozytose in der Nähe der verletzten Stelle.

II. Differentialdiagnose von Blasenbildungen der Haut.

Im Anschluß an diese Allgemeinbetrachtungen über die Kennzeichen vitaler, agonaler und postmortaler Verletzungen mögen nun spezielle Veränderungen der Haut untersucht werden.

Krankhafte Prozesse, Kälte und Wärme, sowie mechanische Einwirkungen verursachen zuweilen Veränderungen der Haut, welche genau so wie Verletzungen vitaler oder postmortaler Herkunft sein können.

Von den Veränderungen der Haut interessiert uns hier besonders deren Blasenbildung, die in vorliegender Arbeit zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht wurde.

Die an der Haut beobachteten Blasen lassen sich in zwei Gruppen einteilen; und zwar in solche, die nur während des Lebens entstehen und solche, die sich erst nach eingetretenem Tode entwickeln. Zu der ersten Gruppe gehören Pemphigusblasen, Brandblasen, Frostblasen und Druckblasen, wie sie z. B. beim Rudern in in der Handfläche entstehen können. Frische Pemphigusblasen zeichnen sich durch einen relativ hohen Gehalt an eosinophilen Zellen aus, und es lassen sich im Inhalt frischer Blasen Reinkulturen von Staphylokokken und Streptokokken nachweisen. Die Pemphigusblase ist gewöhnlich einkammerig und entwickelt sich durch Abhebung des ganzen Epithels vom Korium. Bei einer ganzen Anzahl entzündlicher Dermatosen kommt es gelegentlich zur Blasenbildung, und zwar bei Erysipelas bullosum, bei Urticaria bullosa, wo an abhängigen Körperpartien die Druckverhältnisse für den Blutstrom ungünstig sind und die Epidermis über den Quaddeln abgesprengt wird und somit Blasen entstehen, bei Herpes zoster, Jod-Brompemphigus, Hydroa vacciniformis, Epidermolysis bullosa hereditaria und auch bei Lichen ruber pemphigoides.

Brandblasen, die man von Erbsen- bis Handtellergröße beobachtete, enthalten eine trübe, seröse, an Leukozyten reiche Flüssigkeit. Die Ablösung der Blasendecke vom Blasengrund findet meistens in der Epidermis zwischen deren Horn- und Schleimschicht statt. Seltener wird die Blasendecke von der gesamten Epidermis gebildet. Wird die Haut aber unmittelbar nach dem Tode der Verbrennung ausgesetzt, so können sich an ihr seröse Blasen ausbilden, zumal die Haut nicht sofort nach dem Eintritt des Todes abstirbt (F. Reuter, Lehrbuch der Gerichtl. Medizin 1933, S. 367). An ödematösen Körperstellen lassen sich mit Flüssigkeit gefüllte Blasen selbst noch viele Stunden nach eingetretenem Tode experimentell erzeugen. Die mikroskopische Untersuchung ergibt die Differentialdiagnose zwischen vitalen und postmortalen Brandblasen. Vitale Brandblasen haben einen an Leukozyten und Fibrin reichen Inhalt. In den postmortalen findet sich neben spärlichen, zelligen Elementen nur eine eiweißreiche Flüssigkeit. Im Gegensatz zu den beschriebenen Blasenbildungen tritt die zweite Gruppe, nämlich die der Fäulnisblasen, nur nach bereits erfolgtem Tode auf. Sie sind von einer rötlichen oder mehr grünlichen, klaren Flüssigkeit erfüllt und entstehen durch Transsudation von Blutflüssigkeit zwischen das Corium und die Oberhaut.

Die Studien der vitalen Reaktion beim Erhängungstod ergaben Bläschenbildung am Zwischenkamm bei doppelter Strangfurche. Makroskopische Blasen in solchen Fällen wurden von Riecke und v. Hoffmann gesehen. R. Schulz, der sich mit dieser Frage eingehend beschäftigte, machte Abklemmungen an Hautfalten von verschiedener Dicke in blasser und hypostatischer Haut. Er benutzte dazu eine Klemme, bestehend aus zwei parallelen, 7,5 cm langen, mit Gummi bekleideten, runden Eisenstäben, die an ihren Enden durch Querstücke verbunden waren und durch Schraubengewinde sich völlig aneinander bringen ließen. Kurze Zeit nach dem Aufhängen der Leiche oder dem Abklemmen der Falten begann Flüssigkeit hervorzutreten und es sprangen mehrere Bläschen auf. Der Inhalt der Blasen war meist hell und wasserklar, bisweilen auch blutig gefärbt. Nach der Ansicht von Schulz sind die Blasen durch die zusammengepreßte Gewebsflüssigkeit an der Stelle der stärksten Spannung auf der Höhe des Zwischen-

kammes aufgesprungen. Er gelangt zu dem Schluß, daß makroskopisch und mikroskopisch erkennbare Blasen auf dem Zwischenkamm mechanischer Natur sind und postmortal entstehen können und daher für die Diagnose des Erhängungstodes wertlos sind.

III. Beschreibung von Fällen mit Druckblasen der Haut durch Verschüttung.

Druckblasen der Haut wurden bei Verschütteten mehrfach beobachtet. So fand Kolisko bei der Obduktion eines Verschütteten ausgedehnte Blasenbildung in der Haut des Brustkorbes. Haberda und Hofmann sahen an der Leiche eines bei einem Hauseinsturz verschütteten Mannes zahlreiche mit klarem Serum gefüllte Blasen auf den Höhen der durch Kleiderfalten eingeklemmten Hautstreifen. Im Jahre 1924 wurden bei Brunnengrabungen in einer Fabrik bei München, durch Einstürzen eines 11 m tiefen Schachtes, zwei in der Tiefe schaffende Maurer durch gelockerte Erd- und Sandmassen vollständig verschüttet. Die Bergung der Leichen dieser Arbeiter, welche durch die Verschüttung erstickt waren, war außerordentlich schwierig und gelang erst nach einigen Tagen. Es zeigten sich blasige Abhebung und fließpapierartige Zusammenschiebung der Oberhaut an der Innenseite der Oberschenkel, Blasenbildung am Bauch, am linken Knie und an der Glans Penis.

Anton Maria Marx veröffentlichte in der Vierteljahrsschrift für Gerichtliche Medizin 1918 folgende Beobachtungen, die er im Jahre 1913 gemacht hatte. Bei Ausgrabungsarbeiten wurden vier Arbeiter von einer einstürzenden Sandmauer von etwa 70 cbm Sand verschüttet. Bei zweien dieser Leichen, welche unter Stützbalken und Verschalungsbrettern gelegen hatten, stellte man fest, daß die Haut des Oberschenkels stellenweise in Falten gelegt war und daß stellenweise die Oberhaut in Form von schlaffen Blasen abgehoben war. Marx gibt an: die Versuche von Weidenfeld, welcher Hautblasen dadurch erzeugte, daß er Hautstücke einer Kindsleiche membranartig am unteren Ende eines Glaszylinders befestigte und diese dann unter den Druck einer 160 cm hohen Wassersäule setzte, und von Kreibich, der den Stiel eines Pendulum molluscum mit einem Bindfaden derartig abband, daß

der venöse Abfluß behindert, aber der arterielle Zufluß nicht gehindert war und somit nach 14 Stunden mit Serum gefüllte Blasen erzielte, haben gezeigt, daß für das Zustandekommen von Hautblasen in erster Linie eine Steigerung des Druckes der Gewebsflüssigkeit erforderlich ist. Er gelangt zu dem Schluß, die forensische Bedeutung eines solchen Hautbefundes liege darin, daß derartige Hautbläschen nur intravitam entstehen können, da zu ihrem Zustandekommen eine Steigerung des Blutdruckes notwendig ist. Es ist jedoch versäumt worden, die aufgestellte Theorie durch entsprechende Leichenversuche zu erhärten; die angeführten Versuche von Weidenfeld und Kreibich können für diese Fälle nicht herangezogen werden, weil sie nicht an der Leiche ausgeführt worden sind.

IV. Begründung und Beschreibung der Versuchsanordnung.

Bei den beobachteten Fällen waren die Druckblasen der Haut offenbar an Körperstellen entstanden, die nicht unmittelbar vom Verschüttungsmaterial bedeckt waren. Ich ging deshalb von der Überlegung aus: um experimentell Druckblasen an der Haut von Leichen erzeugen zu können, muß die Leiche unter Freilassen einer Extremität unter Druck gesetzt werden. Da sich das nicht unmittelbar verwirklichen ließ, bediente ich mich einer Methode, welche der Wirklichkeit wenigstens einigermaßen nahe kam. Um eine Extremität werden zwei 3 cm breite, weiche Lederstreifen so umgelegt, daß sie einen Zwischenraum von etwa 8 cm Breite bilden. Um das Entweichen der Gewebsflüssigkeit aus dem Versuchsbezirk zu verhindern, werden auf die Lederstreifen Stricke von der Stärke einer Wäscheleine aufgelegt, und diese mit Hilfe von Holzstäben gleichmäßig zusammengedreht. Durch diese Stauung werden die Partien zwischen den Lederstreifen straff gespannt. Dann werden zur Druckverstärkung um die gestaute Stelle zwei 5 cm breite Holzbrücken, die zusammen einen etwas kleineren Durchmesser als die betreffende Extremität an dieser Stelle haben, von oben und unten im Versuchszwischenraum angelegt und mittels eines Klemmspanners beliebig zusammen-

geschraubt. Durch diese Versuchsanordnung wird tangential wirkender Druck erzeugt, der dem Druck, welchen Verschüttungsmassen in Wirklichkeit verursachen, ähnlich ist.

V. Versuchsresultate.

Versuch 1 wurde an einer 50jährigen selbsterhängten Frauenleiche 24 Stunden nach eingetretenem Tode ausgeführt.

Nach obiger Angabe wurden um die rechte Wade zwei 3 cm breite Lederstreifen manschettenförmig mit 8 cm Zwischenraum umgelegt und die aufgelegten Stricke fest angezogen. Durch diese Druckstauung wurde die Haut zwischen den Lederstreifen prall gespannt. Nach zweistündiger Einwirkung dieses Druckes waren an der Haut äußerlich keinerlei Veränderungen festzustellen. Dann wurden die Holzbrücken umgelegt und die Klemmspannerschraube wurde angezogen. Je mehr nun zusammengeschraubt wurde, desto praller traten die seitlichen Partien heraus. Plötzlich floß an der Innenseite wie auch an der Außenseite der Wade klare, gelbliche Flüssigkeit ab und es traten an vielen Stellen kleine Bläschen auf, die sich nicht abwischen ließen. Verstärktes Anziehen des Klemmspanners veränderte den Befund nicht; die linsengroßen Blasen blieben bestehen. Dieselbe Versuchsanordnung, am linken Oberschenkel ausgeführt, ergab den gleichen Befund. Nun wurden einige Hautstücke, an welchen ich makroskopische Blasenbildung beobachtet hatte, herausgeschnitten und mikroskopisch untersucht. Angefertigt wurden Gefrier- und Paraffinschnitte. Auf den Schnitten sah man, daß die Epidermis an mehreren Stellen von der Kutis vollständig abgehoben war, und, zwischen sich und der Kutis einen Zwischenraum lassend, in Form einer Blase vorgestülpt war. Die Hornschicht war an mehreren Stellen eingerissen; das Kultisgewebe erschien durch Oedemflüssigkeit gelockert.

Versuch 2 wurde an der Leiche eines neugeborenen Knaben, der durch Hirndrucklähmung infolge von subduraler Blutung ad exitum gekommen war, 8 Stunden nach eingetretenem Tode ausgeführt.

Um den rechten Oberschenkel wurden zwei dicke Bindfaden mit 4 cm Abstand straff umgebunden und zwei Holzbrücken,

deren Ausschnitte zusammen kleiner als der betreffende Oberschenkelumfang waren, umgelegt, und diese mit dem Klemmspanner allmählich zusammengeschraubt. Die Haut der gestauten Stelle wurde blaurot und die seitlichen Partien wurden durch den tangentialen Druck herausgepreßt. Nach kurzer Druckeinwirkung konnte man an beiden Seiten teils Abfließen von klarer, gelblicher Flüssigkeit, teils Blasenbildung beobachten. Der gleiche Befund zeigte sich eine halbe Stunde später. Nach Entfernung der Druckapparatur blieben die Blasen, welche etwa die Größe einer Linse besaßen, bestehen. Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß die Epidermis vollständig von der Kutis an einigen Stellen losgerissen und an diesen blasenförmig vorgebuchtet war. An mehreren Stellen war die Epidermis restlos eingerissen.

Da bei der geschilderten Versuchsanordnung der erzeugte Druck nicht berechnet werden konnte, so wurden spätere Versuche auf folgende Art angestellt:

Auf der oberen Holzbrücke wurde eine etwa 40 cm lange Holzleiste befestigt; an die Enden der Leiste wurde mittels Drähten ein Wasserbehälter schaukelartig angebracht. Der Behälter konnte beliebig mit Wasser angefüllt und gewogen werden.

Versuch 3 wurde an der Leiche eines weiblichen Neugeborenen, welches durch Asphyxie ad exitum gelangt war, 10 Stunden nach eingetretenem Tode ausgeführt.

Um den Oberschenkel wurden zwei Bindfäden mit 5 cm Zwischenraum umgebunden und die Holzbrücken wurden angelegt. Dann wurde der Behälter langsam mit Wasser .gefüllt. Bei einer Belastung von 50 Pfund fühlten sich die seitlichen Oberschenkelpartien prall an, aber es ließen sich sonst keinerlei Veränderungen feststellen. Je mehr nun Wasser zugegeben wurde, desto mehr wurden besagte Teile herausgepreßt. Bei 112 Pfund Belastung sah man plötzliche Blasenbildung an mehreren Stellen und außerdem Absickern von gelblicher Flüssigkeit. Die kleinsten dieser Bläschen hatten die Größe eines Stecknadelkopfes, die größten etwa die einer Bohne.

Der mikroskopische Befund ergab an einigen Stellen vollständige Ablösung der Epidermis von der Kutis und blasige Vorstülpung derselben. An anderen Stellen war die Hornhaut eingerissen.

Nach dieser Versuchsmethode wurden mehrere Versuche angestellt und es wurde dabei festgestellt, daß bei Leichen von Kindern zur Erzeugung solcher Druckblasen eine Belastung von 100—150 Pfund erforderlich ist. Ausgeführt wurden die Versuche an sämtlichen Extremitäten. Die größten Blasen wurden an der Oberschenkelinnenseite beobachtet, was aus der leichten Verschieblichkeit der Haut in dieser Körpergegend zu erklären ist.

VI. Folgerung und Bedeutung der Versuche.

Über das Ergebnis der angestellten Versuche läßt sich zusammenfassend sagen, daß hiermit der Beweis für die Möglichkeit der postmortalen Entstehung von Druckblasen der Haut, und zwar ohne Blutdrucksteigerung als erbracht angesehen werden kann; und zwar ebensogut wie R. Schulz durch seine Arbeiten über die Bläschenbildung der Haut im Zwischenkamm bei Erhängten die Möglichkeit der postmortalen Entstehung solcher Blasen bewiesen hat. Wenn man von einer Bedeutung solcher Versuchsergebnisse sprechen kann, so liegt diese darin, daß verschüttet und tot aufgefundene Individuen mit derartigen Befunden nicht unbedingt zu Lebzeiten verschüttet sein müssen, sondern, daß diese ebensogut auf alle möglichen Arten ad exitum gekommen sein können und dann erst verschüttet worden sind, wobei postmortale Druckblasen der Epidermis entstanden.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Direktor des Instituts für gerichtliche und soziale Medizin der Martin-Luther-Universität Halle,

Herrn Prof. Dr. Walcher

für die Überlassung der Arbeit, sowie für das große Interesse, das er derselben entgegengebracht hat, meinen ergebensten Dank abzustatten.

Lebenslauf.

Am 4. 2. 1908 wurde ich, Kurt Vogel, Sohn des Gutsbesitzers Kurt Vogel in Teutschenthal, geboren. Das Zeugnis der Reife erwarb ich am 24. 2. 1929 auf dem Pädagogium in Schwarzburg (Thüringen). Während der vorklinischen Semester studierte ich in Halle und Würzburg. In Würzburg bestand ich die ärztliche Vorprüfung im S.S. 1932. Das medizinische Staatsexamen legte ich in Halle zum Frühjahrstermin 1935 ab. Meine Lehrer waren die Herren Professoren: Abderhalden, Brugsch, Clausen, Eckert-Möbius, Goebel, Grouven, Hauptmann, Kochmann, Nürnberger, Stieda, Stieve, Voelcker, Walcher und Wätjen.